

## BEST AVAILABLE COPY

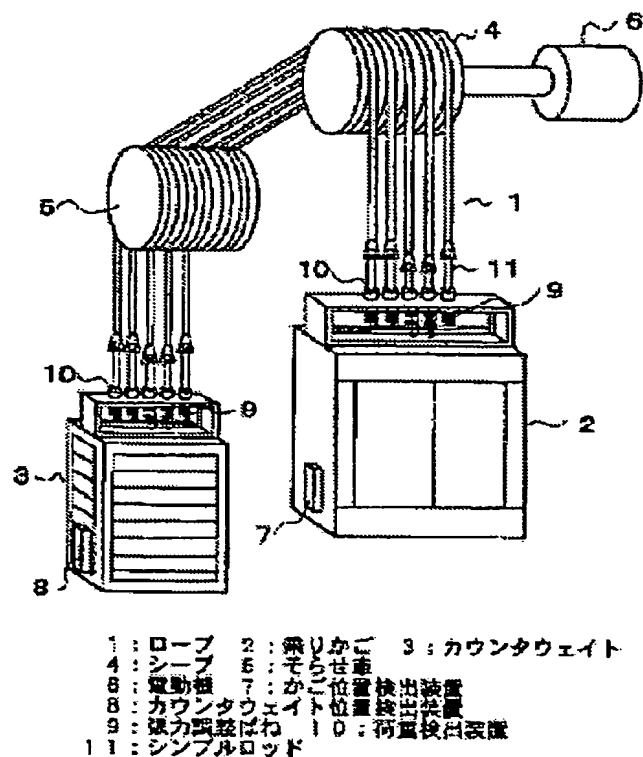
## DETERIORATION STATE DISCRIMINATING METHOD FOR SYNTHETIC FIBER ROPE AND ELEVATOR

**Patent number:** JP2001192183  
**Publication date:** 2001-07-17  
**Inventor:** KATO KENSUKE; KUROSAWA KAORU; YOSHITOMI YUJI  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
 - international: B66B5/00; B66B5/02; B66B7/12; G01M13/00; G01N3/08; B66B5/00; B66B5/02; B66B7/12; G01M13/00; G01N3/08; (IPC1-7): B66B5/02; B66B5/00; B66B7/12; G01M13/00; G01N3/08  
 - european:  
**Application number:** JP20000001350 20000107  
**Priority number(s):** JP20000001350 20000107

Report a data error here

## Abstract of JP2001192183

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an elevator having a means for individually grasping the deterioration state of synthetic fiber ropes for supporting load by parallel arrangement of the plural ropes, and determining the discarding time of each synthetic fiber rope. **SOLUTION:** In this elevator, a car 2 and a counterweight 3 are connected to each other by synthetic fiber ropes 1 of plural parallel arrangement, and the synthetic fiber ropes 1 are wrapped round sheaves 4 to be frictional-driven. This elevator is provided with a means for detecting the position of the car 2 in a hoistway, a means for detecting the position of the counterweight 3 in the hoistway, a means for individually calculating an increase in the elongation amount compared with the no-deteriorated state of each synthetic fiber rope 1, a means for individually recording the allowable limit of increase in the elongation amount of each synthetic fiber rope 1, and a means for individually judging whether the increase in the elongation amount of each synthetic fiber rope 1 is within the allowable limit or not. Thus, the replacement and discard time of the ropes can be individually determined so as to heighten the safety and reliability of mechanical system of the elevator. The progress of deterioration is automatically recorded and notified so as to achieve labor-saving of maintenance.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(6)

許容限度超過の事実とをエレベータの管理者に通知する。

(実施形態5) 図8は、本発明によるエレベータの他の

実施形態の概略図を示す。図5の矢印形態で、複数本

並列な合成繊維ロープのうち、特定の合成繊維ロープ

をインジケータロープ12として、インジケータロープ

の張力増加、直感小径化、合成繊維ロープの構造変更な

どにより、インジケータロープ12の劣化進行を特

に検出する。インジケータロープ12は注目して保守管理を要

する。他の多数の合成繊維ロープ1の劣化時期が到

達する前に、合成繊維ロープ1を安全に交換できる。

(0068) ただし、インジケータロープ12が劣化し

た場合には、破断強度に対する安全率が確保

されるよう、合成繊維ロープ1の本数、直径などを設定

しなければならない。

(0070)

(実施形態6) なお、各合成繊維ロープの伸び量の増加

または弾性率の変化とともに、当該合成繊維ロープの供

用時間と記録する手段を備えたのは、要請された許容限

度超過の事実と使用時間との関係に基づき、最適なメン

テナンス周期を決定する手段を付加するためである。

(0071) このように最適なメンテナンス周期を決定

する手段を備え、合成繊維ロープの劣化進行状態の

記録、通報を自動化して、過不足のない周回メンテナンス

を実行し、安全性を確保しながら、全体としてメン

テナンスを省力化できる。

(0072) 本発明による合成繊維ロープの劣化状態判

別方法は、合成繊維ロープの伸び量の増加または弾性率

の変化と破断強度の低下との関係を定量的に把握してい

るので、エレベータ以外の装置、例えば、クレーン、ダ

ムウェータ、巻上げ機などの合成繊維ロープを使用す

る際の機械システムに適用できる。

(0073)

(説明の効果) 本発明は、負荷を複数本並列で支える合

成繊維ロープの劣化状態判別方法において、合成繊維ロ

ープの劣化がない状態での長さで記録し、合成繊維ロ

ープの使用開始後に各合成繊維ロープの伸び量を個別に

検出し、各合成繊維ロープの劣化がない状態からの伸び

量の増加が許容限度内か否かにより各合成繊維ロープの

劣化状態を個別に判断するので、合成繊維ロープの劣化

状態を的確に把握して、合成繊維ロープ交換、廃棄の時

期を迅速かつ正確に決定できる。その結果、エレベータ

などの機械システムの安全性、信頼性を高められる。

(0074) また、合成繊維ロープの劣化進行状態の記

録、通報を自動化したことにより、メンテナンスを省力

化できる。

(図面の簡単な説明)

(図1) 引張り試験で得られた破断荷重と、劣化がない

状態での合成繊維ロープの長さに対する使用開始後の合

成繊維ロープの伸び量の増加または弾性率

の変化とともに、合成繊維ロープの使用時間を記録する

手段を備え、要請された許容限度超過の事実と使用

時間との関係に基づき、最適なメンテナンス周期を決定

することができる。

(0057)

(実施形態4) 図7は、図5のエレベータに備えられた

本発明による合成繊維ロープ劣化状態判別装置にお

ける処理手順の他の例を示す。全体のエレベータの交換

形態の概略図は、図5に示したエレベータと異なるな

い。

(0058) 各合成繊維ロープ1の個別の長さについて

は、乗りかご2とカウンタウェイト3との距離に加え

て、各合成繊維ロープ1の端部に接続された張力調整ば

ね9に備えられるばね変位検出装置21の出力から算出

される。

(0059) また、各合成繊維ロープ1個別の張力は、

それぞれの合成繊維ロープ1と乗りかご2およびカウン

タウェイト3との間に接続された荷重検出器10、また

は、張力調整ばね9に接続されたばね変位検出装置の出力

から検出される。

(0060) 検出した各合成繊維ロープ1の張力と合成

繊維ロープ1の長さおよび荷重が作用する前の合成繊維

ロープ1の自然長とから、各合成繊維ロープ1個別の弾

性率を算出する。

(0061) エレベータ設置時すなわち合成繊維ロープ

1に劣化がない状態で、各合成繊維ロープ1の弾性率を

測定し、記録保持する。

(0062) 一方、使用開始後に、各合成繊維ロープ1

の弾性率を同様測定し、劣化がない状態での各合成繊

維ロープ1の弾性率との比を算出する。

(0063) 劣化が生じている場合、合成繊維ロープ1

の伸びが増加するので、弾性率の比が上昇する。これを

図2の特性と照らし合わせると、合成繊維ロープ1個別

の劣化状態を把握できる。

(0064) 合成繊維ロープ1の劣化進行状態をデータ

ベース化するために、使用開始後の稼働時間、走行距

離、変化した合成繊維ロープ1の弾性率を記録する。

(0065) 次に、エレベータの合成繊維ロープ1の破

断強度に対する安全率から、破断強度の低下程度が設定

される。これを図2に示す弾性率の比の変化に

基づき破断強度の低下から、合成繊維ロープ1の弾性率の

比の許容範囲が定められ、合成繊維ロープ劣化状態判別

装置に記録される。ここで、検出した使用開始後の合

成繊維ロープ1の弾性率と記録されている弾性率との比

を比較し、許容範囲以内であれば、エレベータの通常運

転を継続する。

(0066) 許容値を超えた場合、乗りかご2を減速し

て停止させ、運転を終了する。

(0067) その後、検出した合成繊維ロープ弾性率と

(5)

定するため、張力調整ばね8と乗りかご2およびカウン

タウェイト3との間には荷重検出装置10が備えられ

る。

(0045) なお、各合成繊維ロープ1の張力を測定す

るには、荷重検出装置10の代わりに、張力調整ばね8

に備えられたばね変位検出装置の出力を用いて、張力を

測定することも可能である。

(0046) また、各組装置からの出力は、図示を省

略した合成繊維ロープ劣化状態判別装置で処理され

る。

(0047) 図8は、図5のエレベータに備えられた本

発明による合成繊維ロープ劣化状態判別装置におけ

る処理手順を示す。かに位置検出装置7およびカウンタ

ウェイト位置検出装置8から得られるそれぞれの昇降路

内における位置情報に基づき、シープ4を介した乗りか

ご2とカウンタウェイト3との距離すなわち合成繊維ロ

ープ1の長さが算出される。このとき、弾性率である合

成繊維ロープ1の伸びは、乗りかご2の重量および荷重

荷重とカウンタウェイト3の重量とにより変化する。

(0048) エレベータ設置時に、合成繊維ロープ1に

劣化がない状態で、例えば乗りかご2に無負荷の状態で

劣化の方法により各合成繊維ロープ1の長さを測定し、

結果を記録し保持する。

(0049) 一方、使用開始後に各合成繊維ロープ1の

長さを同様測定し、劣化がない状態での各合成繊維ロ

ープ1と比較した伸び量の増加を算出する。

(0050) 劣化が生じている場合、合成繊維ロープ1

の伸びが増加する。これを図1の特性と照らし合わせる

と、各合成繊維ロープ1の劣化状態を把握できる。

(0051) 合成繊維ロープ1の劣化進行状態をデータ

ベース化するために、使用開始後の稼働時間、走行距

離、変化した合成繊維ロープ1の弾性率を記録する。

(0052) 次に、エレベータの合成繊維ロープ1の破

断強度に対する安全率から、破断強度の低下程度が設定

される。これを図1に示す伸び量の増加に伴う

破断強度の低下から、合成繊維ロープ1の伸び量の増加

の許容範囲が定められ、合成繊維ロープ劣化状態判別算

装置に記録される。

(0053) ここで、検出されている使用開始後の合成

繊維ロープ1の伸び量の増加と、記録されている伸び量

の増加の許容範囲と比較し、許容範囲内であれば、エレ

ベータは通常運転を継続する。

(0054) 許容値を超えた場合、乗りかご2を減速し

て停止させ、運転を終了する。

(0055) その後、検出した合成繊維ロープ伸び量の

増加と許容限度超過の事実とをエレベータの管理者に通

報する。

(0056) なお、データベース化された合成繊維ロー

プ1の劣化進行状態は、その後記録されるエレベータ

のより安全な設計、保守、管理に反映される。より正確

許容限度以内であれば、機械システムの運転を継続す

る。

(0037) 許容限度を超えた場合、機械システムの運

転を停止し、検出した合成繊維ロープの伸び量の増

加値と許容限度超過の事実とを合成繊維ロープの管理者

に通知する。

(0038)

(実施形態2) 図4は、本発明による合成繊維ロープの

劣化状態判別方法の他の実施形態の処理手順を示す。供

用中の各合成繊維ロープの長さ検出手段から得られ

る長さを用いた各合成繊維ロープの伸び量検出手段か

ら得られる張力とから、使用開始後の合成繊維ロープ

の弾性率を算出する。この算出結果と、予め測定してあ

る劣化がない状態での各合成繊維ロープ弾性率との

比を算出する。

(0039) このとき、図3の実施形態と同様に、各

々の合成繊維ロープの劣化進行状態をデータベース化す

るため、各合成繊維ロープについて使用開始からの稼働

時間と、各合成繊維ロープの弾性率とを記録する。

(0040) 次に、使用する機械システム毎の合成繊維

ロープ破断強度に対する安全率から予め設定された合成

繊維ロープ弾性率の比の許容範囲と照らし合わせて、許

容限度以内であれば、機械システムの運転を継続する。

(0041) 許容限度を超えた場合、機械システムと許

容限度超過の事実とを合成繊維ロープの管理者に通知す

る。

(0042)

(実施形態3) 図5は、本発明によるエレベータの乗降

形態の概略図を示す。ロープ式エレベータは、電動機

8、シープ4、そして重5からなる駆動装置を備え、シ

ンプ4に巻回された合成繊維ロープ1の一端に乗りかご

2の荷重を作用させ、シープ4を介して他方にカウンタ

ウェイト3の荷重を作用させ、合成繊維ロープ1とシー

プ4との間の関係により、乗りかご2とカウンタウェ

イト3とを昇降させる。

(0043) ここで用いる合成繊維ロープは、アラミ

ド、絹糸、ポリエステル、ポリウレタン、または

PBO繊維などの合成繊維からなる。乗りかご2は、昇

降路内におけるかごの位置を検出するかご位置検出手

段を備え、カウンタウェイト3は、昇降路内におけるカ

ウンタウェイト3の位置を検出するカウンタウェイト位

置検出手段を備えている。なお、乗りかご2の内部に

は、図示を省略したが、積載荷重を検出する積載荷重検

出手段が備えられている。

(0044) 各合成繊維ロープ1の端部には、シンブル

ロード11が備えられ、張力調整ばね8を介して、乗り

かご2またはカウンタウェイト3と接続される。張力調

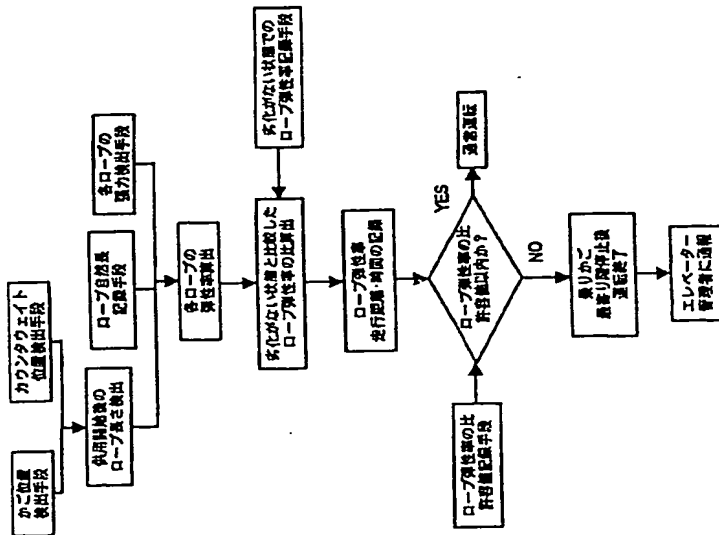
整ばね8には、図示を省略したが、ばね変位検出手段が

設置されている。各合成繊維ロープ1の張力を個別に判

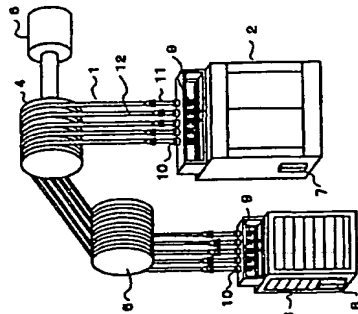




【図7】



【図8】



- 1: ロープ
- 2: 係用開始時のロープ長さ検出手段
- 3: 係用開始時のロープ長さ記録手段
- 4: カウンタウエイト位置検出手段
- 5: 係用開始時のロープ張力検出手段
- 6: 係用開始時のロープ張力記録手段
- 7: 係用開始時のロープ張力率検出手段
- 8: 係用開始時のロープ張力率記録手段
- 9: 係用開始時のロープ張力率比算出手段
- 10: 係用開始時のロープ張力率走行距離・時間記録手段
- 11: レンズカメラ
- 12: レンズカメラ

フロントページの続き

(72)発明者 吉原 健二  
茨城県土浦市神立町50番地 株式会社  
立製作所機械研究所内

Fターム(番号) 2C024 A30 A014 B42 B421 B427

C004 D401 F414

2C061 A401 A801 A805 B415 C805

E402

3F304 B408 B426 E405 E414

3F305 B802 B814 B836

AVAILABLE COPY